

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>1</sup>**  
**по дисциплине**

**«Алгоритмы решения нестандартных задач»**

Направление подготовки	<i>15.03.06 Мехатроника и робототехника</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Робототехнические комплексы и системы</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Управление инновационными процессами и проектами»</i>

Разработчик ФОС:

Преподаватель

\_\_\_\_\_ (должность, степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ (подпись)

Пугачева А.И.

\_\_\_\_\_ (ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании  
кафедры, протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> В данном документе представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Универсальные</b>		
«УК-2» Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность</p> <p>УК-2.2 Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализирует альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использует нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности</p> <p>УК-2.3 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией</p>	<p><i>Знать: основы теории решения изобретательских задач; основные методы оценки разных способов решения нестандартных задач; виды инструментов ТРИЗ.</i></p> <p><i>Уметь: анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; решать задачи нестандартного вида, разными способами; формулировать задачи для достижения поставленной цели; использовать инструменты ТРИЗ при решении изобретательских задач.</i></p> <p><i>Владеть: навыками творческого мышления, методами оценки потребности в ресурсах, навыками решения нестандартных задач с помощью инструментов ТРИЗ.</i></p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1	УК-2	Практические задания	Полнота и правильность выполнения задания
Раздел 1		Контрольная работа	Полнота и правильность выполнения задания
Раздел 1		Тест	Полнота и правильность выполнения задания

## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
2 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме зачета</i>				
1	Практическое задание 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
2	Практическое задание 2	в течение семестра	5 баллов	
3	Практическое задание 3.	в течение семестра	5 баллов	
4	Практическое задание 4.	в течение семестра	5 баллов	
5	Практическое задание 5	в течение семестра	5 баллов	
6	Практическое задание 6	в течение семестра	5 баллов	
7	Практическое задание 7	в течение семестра	5 баллов	
8	Практическое задание 8.	в течение семестра	5 баллов	
9	Практическое задание 9.	в течение семестра	5 баллов	
10	Практическое задание 10.	в течение семестра	5 баллов	
11	Контрольная работа	в течение семестра	5 баллов	
12	Тест	в течение семестра	5 баллов	
ИТОГО:		–	60 баллов	-
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:  0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);  65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый, минимальный уровень);  75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);  85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий, максимальный уровень)</p>				

### 3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

#### 3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

#### ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

**Практическая работа № 1.** – Идентификация элементов системы. Определение объектов, входящих в область рассматриваемой задачи с точки зрения основной функции системы.

**Практическая работа № 2.** – Классификация элементов по закону полноты частей систем. Распределение объектов по функциям, согласно закону полноты частей системы.

**Практическая работа № 3** – Определение параметров элементов системы. Указанием измеримых величины, характеризующих элементы системы.

**Практическая работа № 4** – Формулировка технических противоречий. Определение взаимосвязи между объектами системы, приводящих к техническому противоречию.

**Практическая работа № 5** – Решение технического противоречия. Синтез решения противоречия на основе списка «40 способов решения технических противоречий»

**ТЕСТ**

- 1) Противоречие это:
  - конфликт между кем-то и кем-то;
  - несовпадение взглядов;
  - несовместимость требований;
  - несовместимость двух противоположных требований к одному компоненту или системе;
  - верного ответа нет.
- 2) Всегда ли в формулировке противоречия присутствуют противоположные требования (действия или свойства)?
  - a) всегда;
  - b) иногда;
  - c) никогда;
  - d) не противоположный, взаимозависимые;
  - e) правильного ответа нет.
- 3) Структура технической системы это:
  - a) совокупность компонентов системы;
  - b) совокупность связей между компонентами системы;
  - c) совокупность связей между компонентами системы и между ними и компонентами надсистемы;
  - d) совокупность требований к компонентам системы;
  - e) совокупность всех связей и требований к системе.
- 4) Возможно ли развитие системы без возникновения противоречия в ней?
  - a) да;
  - b) когда, как;
  - c) нет;
  - d) смотря для какой системы;
  - e) да, в природных системах
- 5) X – элемент это:
  - a) вводимый в систему компонент, который устраняет недостаток, не препятствуя выполнению главного производственного процесса, и не удорожает, и не вносит новых нежелательных эффектов в систему;
  - b) неизвестное изменение в системе, которое следует найти и которое устраняет недостаток, не препятствуя выполнению главного производственного процесса, и не удорожает, и не вносит новых нежелательных эффектов в систему;
  - c) неизвестное изменение в системе, которое следует найти и которое устраняет недостаток;
  - d) системный ресурс, который устраняет недостаток, не препятствуя выполнению главного производственного процесса, и не удорожает, и не вносит новых нежелательных эффектов в систему;
  - e) неизвестное, которое следует найти.
- 1) Что определяет техническое противоречие?
  - a) конфликт между элементами системы;
  - b) их взаимосвязь;
  - c) необходимость замены системы;
  - d) ухудшение одного параметра при улучшении другого.
- б) Один из законов развития систем утверждает, что любая система развивается в направлении увеличения своей идеальности. Понятие идеальности системы означает:
  - a) максимальное выполнение своего предназначения (функции);

- b) достижение некоторого предельного уровня своего развития;
  - c) минимальные затраты на ее функционирование;
  - d) что системы нет, а ее функция выполняется;
  - e) минимальные затраты при максимальном уровне функционирования
- 7) Техническое противоречие это:
- a) неспособность системы выполнять свою функцию;
  - b) несовместимость двух несовместимых действий (требований) предъявленных к системе;
  - c) несовместимость двух требований предъявленных к одному компоненту системы;
  - d) несовместимость требований предъявленных к системе;
  - e) несовместимость двух свойств предъявленных к одному компоненту системы.
- 8) Физическое противоречие на макро-уровне это:
- a) два несовместимых, противоположных действия предъявляемые к одному компоненту системы;
  - b) два несовместимых, противоположных требования предъявляемые к одному компоненту системы;
  - c) два несовместимых, противоположных свойства предъявляемые к одному компоненту системы;
  - d) два свойства предъявляемые к одному компоненту системы, которые принципиально не могут быть у него;
  - e) два несовместимых действия которые должны выполнять частицы компонента системы;
- 9) Физическое противоречие на микро-уровне это:
- a) два несовместимых действия, которые должны выполнять частицы компонента системы;
  - b) два несовместимых свойства, которые должны соответствовать частицы компонента системы;
  - c) два несовместимых действия, которые должны выполнять компоненты системы;
- d) два несовместимых действия, которые должен выполнять один компонент системы;
- e) два несовместимых действия, которые должны выполнять частицы компонента системы.
- 10) Полезная функция системы это:
- a) то, что выполняет система, ее предназначение;
  - b) то действие которое выполняет одна система над другой системой;
  - c) действие выполняемое системой над надсистемным компонентом;
  - d) действие выполняемое системой над надсистемным компонентом с целью изменения его свойств;
  - e) действие выполняемое системой над надсистемным компонентом с целью изменения его свойств для удовлетворения потребности надсистемы.

## **КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**

Каждому студенту необходимо выполнить разработку проекта (по вариантам, по тематике магистерской диссертации). Контрольная работа не содержит описания теоретических вопросов дисциплины, но подразумевает овладение ими как в ходе аудиторных занятий, так и самостоятельного их изучения (список рекомендуемой литературы прилагается). Задания, которые необходимо выполнить, позволяют получить и развить навыки практического использования знаний по управлению проектами.

Контрольная работа (темы соответствуют магистерским диссертациям или вариантам, представленным в РПД) должна основываться на знании студентами научной литера-

туры и источников по определённой теме. Контрольная работа должна занимать не более 24-25 листов (контрольная работа должна соответствовать (РД13-2016).

№	Примеры технических проблем для контрольной работы
1.	На кораблях, особенно военных, каждый метр площади на счету. Очень важно, чтобы любые сооружения занимали минимум места. Но очень трудно сократить вылет трапа, потому что он зависит от высоты и ширины ступенек. Сделать ступени выше (тогда их потребуется меньше) нельзя: затрудняется хождение. И уже сделать каждую ступеньку нельзя: на ней должна уместиться нога. Как быть? Предлагать в место трапа другие средства – лифт, эскалатор – не следует.
2.	Прорвало стальную трубу с водой под давлением. Отключать подачу воды нельзя. Струя вырывающегося пара мешает приварить стальную заплату. Как быть?
3.	Мелкие детали из керамики или цветных металлов при шлифовке приклеивают к столу шлифовального станка при помощи специальной смеси канифоли и парафина. Это дорого и трудоемко. Чем заменить приклейку?
4.	В Англии однажды был проведен конкурс на лучшую этикетку для флаконов с ядовитыми жидкостями, которая бы исключила возможность случайного выпивания их взрослым или ребенком. Первый приз был получен за предложение, несколько нарушившее условие конкурса, но зато гарантировавшее требуемый результат. Что было предложено?
5.	Установки электрогидравлического удара для очистки литых деталей от остатков литейной земли работают следующим образом. Деталь опускают в ванну с водой, затем следует несколько электрических разрядов, и деталь очищена. Но каждый раз ряд как удар грома. Чтобы не оглушать людей, необходимо ванну закрывать крышкой. Вся же обработка длится лишь около минуты, и каждый раз закрывать и открывать крышку – большие потери времени. Как быть?

**Контрольная работа должна включать в себя:**

- Часть 1. Анализ задачи
- Часть 2. Анализ модели задачи
- Часть 3. Определение ИКР и ФП
- Часть 4. Мобилизация и применение ВПР
- Часть 5. Применение информфонда
- Часть 6. Изменение или замена задачи
- Часть 7. Анализ способа устранения ФП
- Часть 8. Применение полученного ответа
- Часть 9. Анализ хода решения